

# 引言：NoSQL

---

## 什么是NoSQL

---

Not Only SQL，不仅仅是SQL，泛指非关系型数据库

- 关系型数据库：操作数据时，使用sql（sql server、mysql等）
- 非关系型数据库：操作数据时，不是使用sql，有自己的语法

## 为什么会出现NoSQL

---

随着业务的发展，关系型数据库面对大规模和高并发的动态网站，出现了实现复杂、性能低的问题。

举例：

- 商城网站中对商品的频繁查询
- 热搜排行榜
- 订单超时问题
- 音频、视频存储

## NoSQL四大分类

---

### 1. 键值（Key-Value）存储数据库

- 说明：主要使用一个哈希表，表中由键值对组成（类比python中对字典）
- 特点：Key/Value模型优势在于简单、易部署
- 产品：Redis

### 2. 列存储数据库

- 说明：用于分布式存储海量数据（十亿、百亿级数据）
- 特点：键仍然存在，但特点是指向了多个列
- 产品：HBase

### 3. 文档型数据库

- 说明：以特定格式存储数据，比如：json。比键值数据库查询效率更高

# 数据举例

```
{id: 1, name: Zhangsan, age:10, score:100}
{id: 2, name: Lisi}
```

- 特点：以文档形式存储
- 产品：MongoDB

## 4. 图形（Graph）数据库

- 说明：数据以灵活的图形模型进行存储
- 特点：没有标准的查询语言，通过接口进行查询
- 产品：Neo4j

## NoSQL应用场景

- 数据模型简单
- IT系统对数据灵活性要求比较高
- 对数据库性能要求较高
- 不需要高度的数据一致性（比如：排行榜，数据错1~2个没关系）

## Redis介绍

### 什么是Redis

Redis 是一个开源（BSD许可）的，内存中的数据结构存储系统，它可以用作数据库、缓存和消息中间件。

Redis 数据在内存中

- 优点：读写快
- 缺点：断电消失
- 解决断电消失的方案：持久化机制（内存数据会定期写入到硬盘中）

### Redis特点

- 高性能key/value内存型数据库
- 支持丰富的数据模型（String、List、Set等）
- 支持持久化（内存数据会定期写入到硬盘中）
- 单进程、单线程（线程安全，应用场景：分布式锁）

“分布式锁”应用场景说明：

多个请求同时访问共享数据时，可能导致数据不同步

=> 加threading.Lock锁

但当server部署在多台服务器上时，请求可能访问任意一台服务器上的server，但此时threading.Lock锁会只对其所在的server生效，无法解决多台服务器上的数据不同步的问题

=> 加分布式锁

## Redis安装

### Ubuntu安装Redis

```
apt update
apt install redis-server
```

# Windows安装Redis

官方不提供Windows安装包，需要到github上获取安装包（比如：[微软提供的安装包](#)），本地解压即可使用

## Redis使用前的准备

修改redis配置文件

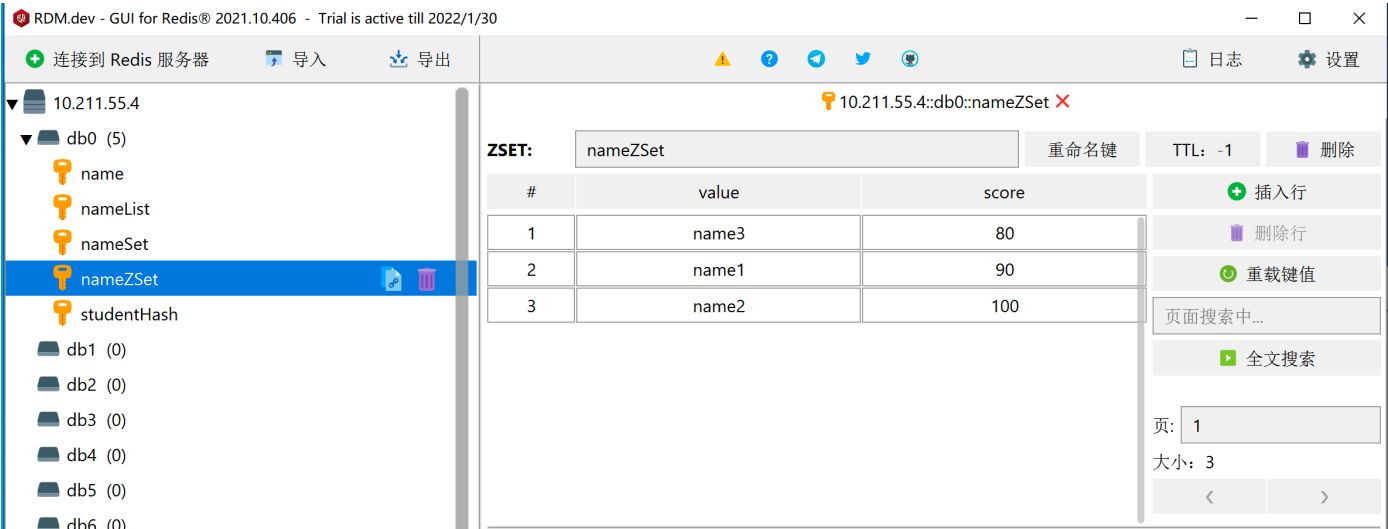
```
vim /etc/redis/redis.conf
```

需要修改的配置信息

```
# 允许来自任意一台PC上的客户端访问
bind 0.0.0.0
```

## Windows可视化工具

[Redis Desktop Manager](#)



## Redis基本操作

```
# 客户端连接redis服务端
redis-cli -h 10.211.55.4

# 选择库（默认16个库，编号：0~15，默认使用0号库）： select dbid(库编号)
# 注：库的个数可以通过修改配置文件进行调整。修改配置文件 (/etc/redis/redis.conf) 中的 databases 对应的值
select 0

# String类型
## 设置
set name Zhangsan
```

```
## 获取
get name

# List类型（有序 可重复）
## 设置
lpush nameList name1 name2 name3
## 获取
lrange nameList 0 -1

# Set类型（无序 不可重复）
## 设置
sadd nameSet name1 name2 name3 name2
## 获取
smembers nameSet

# ZSet类型（可排序的set集合，排序 不可重复）
## 设置
zadd nameZSet 85 name1 100 name2 80 name3 90 name1
## 获取
zrange nameSet 0 -1 withscores # 默认升序

# Hash类型（value是 键值结构）
## 设置
hset studentHash name Zhangsan
## 获取
hget studentHash name

# 为key设置生存时间（单位：秒），当key过期时，会自动删除
expire name 10
```

## Redis应用场景举例

- 具有时效性的功能
  - 验证码：超过60s失效
  - 未付款的订单：超过2h未付款，自动取消
  - token信息（安全令牌）

- 排行榜功能

- 分布式缓存

将频繁被查询的信息，放到缓存中。请求优先从缓存中读取数据，如果没有再读数据库

- 分布式集群系统中，Session共享

（Session：会话信息，存储客户端的身份信息，告诉web服务器当前请求是属于哪个会话的，用于区分用户）

- 分布式集群系统中，分布式锁

## Redis持久化机制（2种）

### 什么是持久化

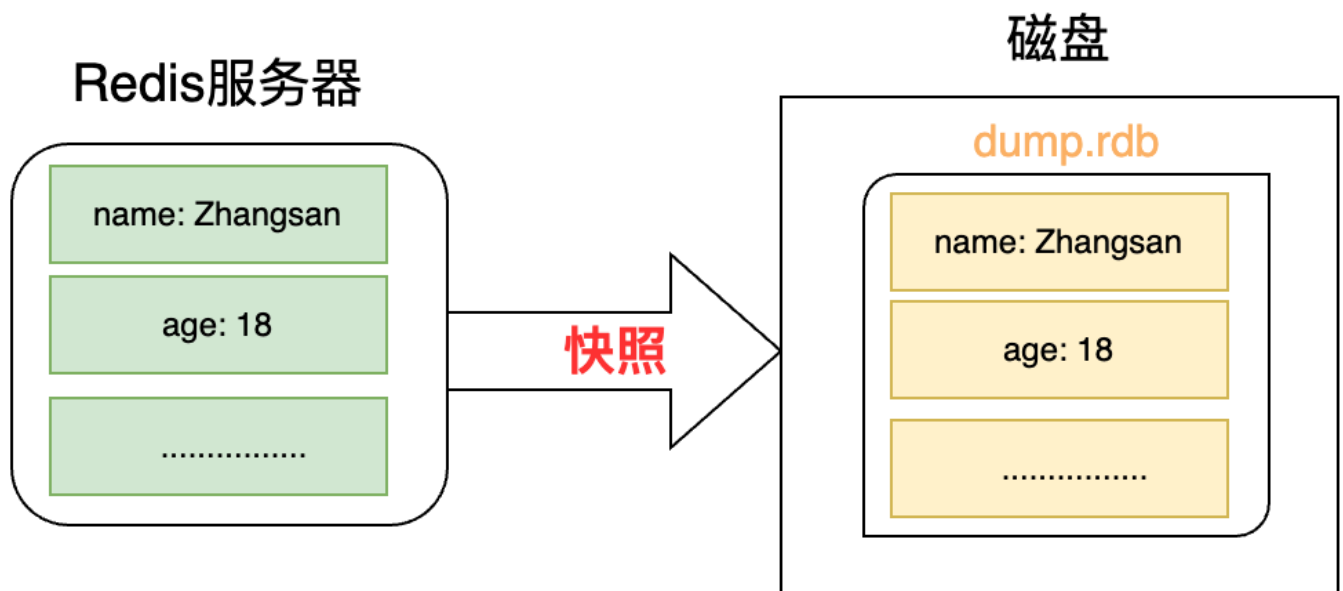
将内存中的数据写入到磁盘中

#### 【持久化机制1】快照

##### 特点

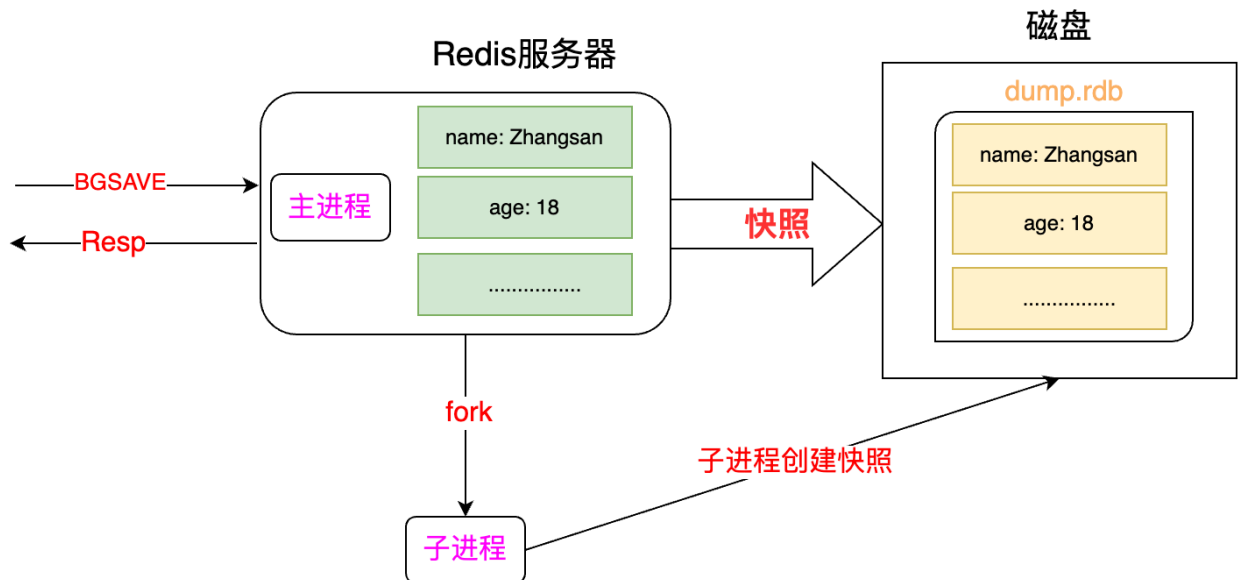
保存某一时刻的所有数据到磁盘（默认开启），默认保存到文件后缀.rdb，故也被称为RDB方式

（.rdb文件默认存储位置：/var/lib/redis/dump.rdb）

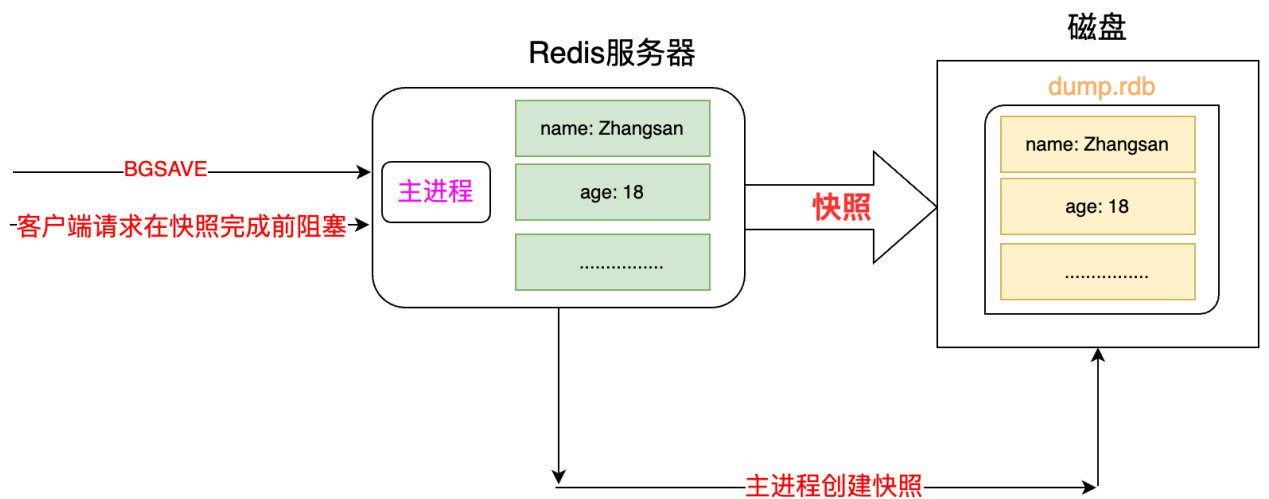


##### 生成方式

- 客户端触发（2种方式）
  - BGSAVE：fork一个子进程创建快照，父进程继续处理命令请求



- SAVE（不常用）：主进程负责创建快照，创建过程中不能处理命令请求



- 服务器自动配置触发  
配置文件 (/etc/redis/redis.conf) 中 配置save的触发条件（触发BGSAVE）

## 缺点

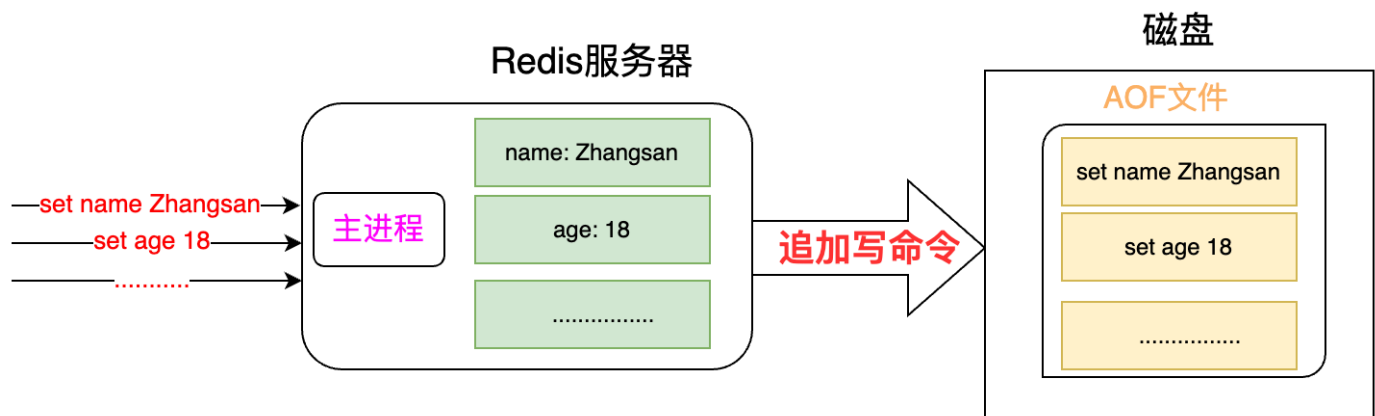
在t1时刻创建了快照，但是在t2时刻宕机，则 t1~t2 之间的数据丢失

## 【持久化机制2】 AOF

### 特点

AOF（append only file），将所有客户端的写命令依次记录到AOF文件中。

当需要恢复数据时，redis会执行一次AOF文件所包含的所有写命令。



## 生成方式

在配置文件 (/etc/redis/redis.conf) 中，开启AOF持久化（默认没有开启）

```
# 配置文件中“持久化”选项
appendonly yes                # 开启持久化
appendfilename "appendonly.aof" # 指定持久化文件名称
appendfsync everysec          # 指定追加频率
```

关于追加频率，有3种选项

- always（谨慎使用）
  - 说明：每个redis写命令都要同步写入磁盘。
  - 优点：在系统崩溃时，丢失的数据减少到最小
  - 缺点：由于频繁的对硬盘进行写入操作，会严重降低redis速度；对于固态硬盘，可能会引发“[写入放大](#)”问题，导致固态硬盘寿命由原来的几年降低为几个月
- everysec（推荐）
  - 说明：每秒执行一次同步，将多个命令写入磁盘。
  - 优点：兼顾了数据安全和写入性能，redis 每秒同步一次AOF文件时的性能 和 不使用任何持久化特性时的性能 相差无几
  - 缺点：在系统崩溃时，最多丢失1秒内产生的数据
- no（不推荐）
  - 说明：由操作系统决定何时同步
  - 优点：不会对redis性能产生影响
  - 缺点：系统崩溃时，丢失的数据不可控；当缓存了大量的写命令时，触发同步写入磁盘，redis处理命令速度会变慢

## 缺点

AOF文件占用大量磁盘空间

修改key为name的值10000次，会在AOF文件中记录10000条写入命令，导致AOF文件变得很大。

## AOF重写

只记录最后一次修改key为name的值就好了，可以减少AOF文件的体积

### 触发重写的方式

- 客户端触发重写  
执行 BGREWRITEAOF 命令，不会阻塞redis服务
- 服务器配置自动触发

```
# 修改配置文件 (/etc/redis/redis.conf) 中的参数，触发自动重写
# eg: *64MB --> 20M --> *40MB --> 18MB --> *36MB
# 默认的配置：AOF文件体积越小，触发重写频率越高；体积越大，触发重写频率越低
auto-aof-rewrite-percentage 100
auto-aof-rewrite-min-size 64mb
```

### 原理

重写AOF文件的操作，并没有读取旧的文件，而是将整个内存中的数据库内容用命令的方式重写了一个新的AOF文件，再替换原有的AOF文件

### 总结

- 2种持久化可以同时使用（在redis启动时，会使用AOF文件恢复数据），也可以单独使用
- 除了将数据持久化到硬盘，建议在不同的地方备份

## Redis主从复制架构

---

Todo

## Redis哨兵机制

---

Todo

## 参考资料

---

- [1] [Redis官网](#)
- [2] [Redis中文官网](#)